

## مرور سریع ۱

## بهداشت

۱. شوینده‌ها براساس خاصیت بازی و اسیدی عمل می‌کند.
۲. یکی از دلایل اسکان انسان در کنار رودخانه ← دسترسی به آب
۳. چند هزار سال پیش حفاری باستانی در شهر بابل ← موادی شبیه صابون امروزی
۴. اگر ظروف چرب را با خاکستر آغشته و با آب گرم شستشو بدهیم ← آسان تر تمیز می‌باشد.
۵. Ø و با ← بیماری واگیردار
  - ← راه انتقال آن: آب آلوده
  - ← راه جلوگیری: رعایت بهداشت
۶. شاخص امید به زندگی ← تعریف: با توجه به خطرات میانگین زندگی انسان در طول زندگی
  - ← در کشورهای گوناگون متفاوت
  - ← شیب در مناطق کم برخوردار بیشتر از مناطق برخوردار است و با گذشت زمان به یکدیگر نزدیکتر می‌شوند.

## مرور سریع ۲

## پاکیزگی محیط با مولکول

۷. آلاینده ← موادی که بیش از مقدار طبیعی در یک محیط باشد.
۸. آب پاک‌کننده مناسبی برای تکه‌های شیرینی است. (دی خارج ۹۷)
۹. موادی که در آب حل می‌شود
  - ← عسل: مولکول قطبی دارای تعداد زیادی OH هیدروکسیل هیدروژن می‌دهد.
  - ← اتیلن گلیکول: مولکول قطبی که پیوند هیدروژنی می‌دهد.
 
$$\begin{array}{c} | & | \\ -C & -C- \\ | & | \\ OH & OH \end{array}$$
  - ← اوره: مولکول قطبی که پیوند هیدروژنی می‌دهد
 
$$\begin{array}{c} H_2N-C-NH_2 \\ || \\ O \end{array}$$
  - ← ترکیب یونی مگر رسوب

خود را ببازماید

۱- جدول زیر را کامل کنید و در هر دو مورد دلیل انتخاب خود را توضیح دهید.

نام ماده			
اتیلن گلیکول (ضدیخ)	$CH_2OHCH_2OH$		
نمک خوراکی	NaCl		
بنزین	$C_8H_{18}$		
اوره	$CO(NH_2)_2$	✓	x
روغن زیتون	$C_{57}H_{104}O_6$		
وازلین	$C_{25}H_{52}$		

۱۰. موادی که در هگزان حل می‌شوند.
  - ← بنزین  $C_8H_{18}$  - وازلین  $C_{25}H_{52}$  ← هیدروکربن مولکول ناقطبی است.
  - ← روغن زیتون  $C_{57}H_{104}O_6$

سؤال ۱. وازلین ( $C_{25}H_{52}$ ) در ..... و اتیلن گلیکول ( $CH_2OHCH_2OH$ ) در ..... به راحتی حل می‌شود. (آب - هگزان)

سؤال ۲. درست یا نادرست؟ نیروی جاذبه غالب بین مولکول‌های عسل و آب از نوع وان دروالس است.

مرور سریع ۳

اسید چرب - استر سنگین - چربی

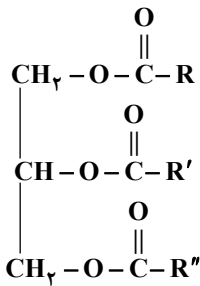
۱۱. اسید چرب

به اسیدهای آلی که R آن دراز زنجیر باشد.  $RCOOH$   
 $C_nH_{2n} + COOH$



در اسیدهای چرب قسمت ناقطبی بر قسمت قطبی غلبه می‌کند.

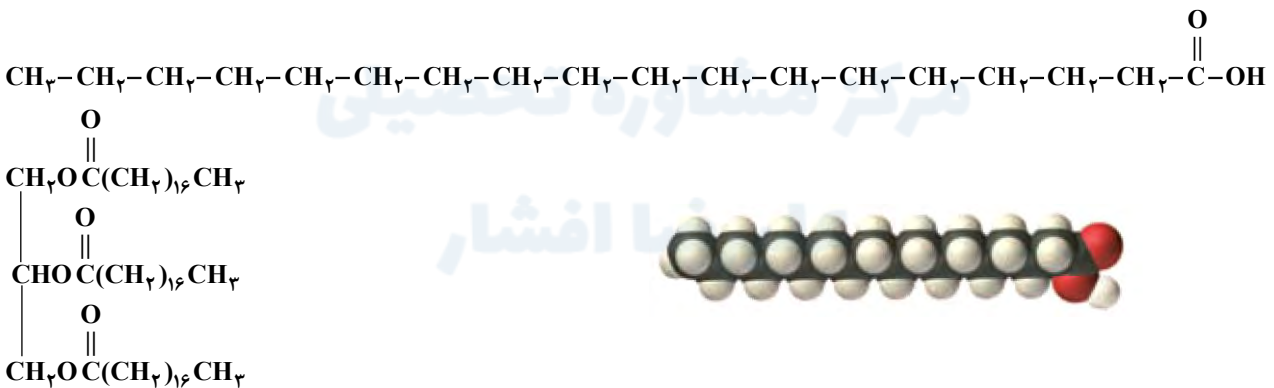
۱۲. استرهای بلند زنجیر: استرهایی هستند که شمار اتم‌های آن زیاد می‌باشند.



۱۳. چربی ← محلولی از اسید چرب و استرهای بلند زنجیر می‌باشد.

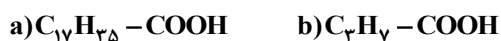
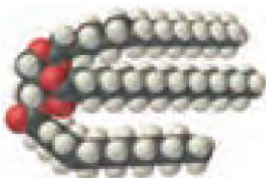
با هم ببیندیشیم

۱- چربی‌ها را می‌توان مخلوطی از اسیدهای چرب و استرهای بلند زنجیر (با جرم مولی زیاد) دانست. با توجه به شکل‌های زیر به پرسش‌ها پاسخ دهید.



آ) کدام یک فرمول ساختاری یک اسید چرب و کدام یک فرمول ساختاری یک استر با جرم مولی زیاد را نشان می‌دهد؟ چرا؟

ب) بخش‌های قطبی و ناقطبی هر مولکول را مشخص کنید.



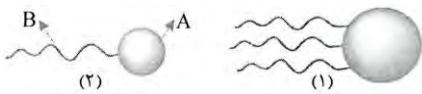
سؤال ۳. با توجه به فرمول‌های مولکولی ترکیبات «a» و «b»:

آ) کدام فرمول ساختاری را می‌توان مربوط به اسیدهای چرب دانست؟

ب) نیروی بین مولکولی غالب در اسیدهای چرب از چه نوعی است؟ ..... چرا؟ .....

سؤال ۴. چرا اسیدهای چرب نمی‌توانند به خوبی در آب حل شوند؟ (۵/۰ نمره)

سؤال ۵. با توجه به شکل زیر که مربوط به ساختار یک اسید چرب و یک استر است، (۲۵/۱ نمره)



آ) کدام ساختار مربوط به یک اسید چرب است؟  
 ب) نیروی بین مولکولی غالب در ترکیب (۱) از چه نوعی است؟ (واندروالسی یا هیدروژنی) چرا؟  
 پ) بخش‌های قطبی و ناقطبی ساختار (۲) را مشخص کنید.

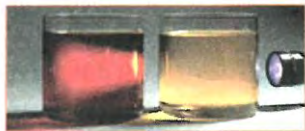
کلوئید و سوسپانسیون

مرور سریع ۴

۱۴. مواد

- ← همگن ← محلول ← ۱- پایدار
- ۲- ته نشین نمی‌شود
- ۳- شفاف است

۴- مسیر عبور نور از میان محلول مشخص نیست (پرتکرار)



کلوئید محلول

- ← ناهمگن ← کلوئید ← ۱- پایدار (پرتکرار)
- ۲- ته نشین نمی‌شود
- توده مولکولی متفاوت
- ۳- شفاف است

۴- مسیر عبور نور از میان آن مشخص است / پخش نور دارد (پرتکرار)

- (شیر - زله - سس مایونز - چسب - رنگ پوشش)

- ← سوسپانسیون ← ۱- ناپایدار
- ۲- ته نشین می‌شود
- ۳- کدر

۴- مسیر عبور نور از میان آن مشخص است / پخش نور دارد

- ذرات ریز ماده
- (پرتکرار)
- شربت معده



مخلوط ناپایدار آب و روغن کلوئید پایداری آب و روغن

خود را بیازماید

۱- در جدول زیر برخی ویژگی‌های کلوئیدها با مخلوط‌های دیگر مقایسه شده است. آن را کامل کنید.

محل	کلوئیدها	سوسپانسیون	نوع مخلوط ویژگی
.....	.....	نور را پخش می‌کنند	رفتار در برابر نور
همگن	.....	ناهمگن	همگن بودن
.....	پایدار است / ته نشین نمی‌شود	.....	پایداری
.....	.....	ذره‌های ریز ماده	ذره‌های سازنده

۲- درباره جمله زیر گفتگو کنید.

«رفتار کلوئیدها را می‌توان رفتاری بین سوسپانسیون و محلول‌ها در نظر گرفت.»

سؤال ۶. توده‌های مولکولی و یونی، ذره‌های سازنده مخلوط‌های (سوسپانسیونی / کلوییدی) می‌باشند.

سؤال ۷. مسیر عبور نور از میان (محلول‌ها / کلوییدها) قابل مشاهده است.

سؤال ۸. درست یا نادرست؟ ذره‌های موجود در محلول درشت‌تر از کلویید هستند، به همین دلیل نور را پخش می‌کنند. (۲۵/۰ نمره)

سؤال ۹. چرا مخلوط مس (II) سولفات و آب نور را پخش نمی‌کند؟

سؤال ۱۰. چرا زله نور را پخش می‌کند؟

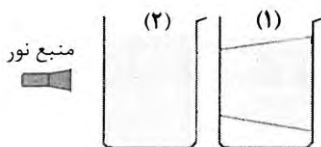
سؤال ۱۱. شربت معده، مخلوط (همگن / ناهمگن) است که نور را پخش می‌کند.

سؤال ۱۲. آب و عسل یک مخلوط (همگن / ناهمگن) تشکیل می‌دهند، که توانایی پخش نور را (دارد / ندارد)

سؤال ۱۳. در جدول زیر برخی ویژگی‌های کلوییدی با مخلوط‌های دیگر مقایسه شده است. آن را کامل کنید. (۱/۵ نمره)

ویژگی	نوع مخلوط	سوسپانسیون	کلوییدها	محلول
رفتار در برابر نور	نور را پخش می‌کند	نور را پخش می‌کند	نور را پخش می‌کند	نور را پخش می‌کند
همگن بودن	ناهمگن	ناهمگن	ناهمگن	همگن
پایداری	پایدار است / ته نشین نمی‌شود	پایدار است / ته نشین نمی‌شود	پایدار است / ته نشین نمی‌شود	پایدار است / ته نشین نمی‌شود
ذره‌های سازنده	ذره‌های ریز ماده	ذره‌های ریز ماده	ذره‌های ریز ماده	ذره‌های ریز ماده

سؤال ۱۴. با توجه به شکل زیر که مقایسه رفتار نور در یک محلول و کلویید را نشان می‌دهد به سوالات پاسخ دهید.



آ) کدام ظرف حاوی کلویید است؟

ب) علت پخش نور توسط ذرات ماده موجود در ظرف (۱) را توضیح دهید.

پ) ماده موجود در کدام ظرف یک مخلوط همگن است؟

ت) محتوای کدام ظرف می‌تواند زله باشد؟

سؤال ۱۵. درست یا نادرست؟ مخلوط آب و روغن و صابون یک کلویید پایدار را تشکیل می‌دهد.

سؤال ۱۶. درست یا نادرست؟ ذرات سازنده کلوییدها توده‌های مولکولی یا یونی است.

سؤال ۱۷. به مخلوط ناهمگنی که ذرات، پخش شده در آن با گذشت زمان ته‌نشین نمی‌شوند، ..... می‌گویند (کلویید - محلول - سوسپانسیون)

## پاک‌کننده صابونه

مرور سریع ۵

۱۵. صابون نمک اسیدهای چرب می‌باشد صابون جامد نمک سدیم و صابون مایع نمک پتاسیم یا آمونیوم اسدی‌های چرب است.

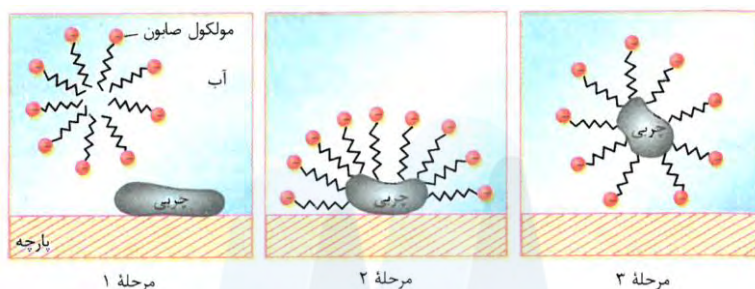
۱۶. اجزای صابون



۱۷. صابون جامد را از گرم کردن مخلوط روغن‌های گوناگون یا چربی با سدیم هیدروکسید تهیه می‌کند.

۱۸. صابون هم در آب و هم در چربی حل می‌شود ولی مخلوط صابون و آب و چربی کلویید است.

۱۹. مراحل چگونگی پاک شدن چربی توسط صابون (پرتکرار)



**مرحله اول:** صابون از سرآبدوست خود یعنی  $\text{COO}^-$  با مولکول‌های آب، جاذبه یون-دوقطبی برقرار می‌کند و در آب حل می‌شود.

**مرحله دوم:** صابون از سر چربی دوست (آب‌گریز) خود یعنی  $\text{R}$  با مولکول‌های چربی، جاذبه وان‌دروالسی ایجاد می‌کند.

**مرحله سوم:** مولکول‌های صابون همانند پلی‌میان آب و چربی قرار می‌گیرند و ذره‌های چربی را از سطح مورد نظر جدا کرده و در آب پخش می‌کنند.

۲۰. قدرت پاک‌کنندگی صابون.

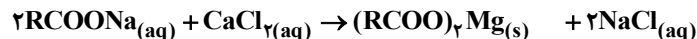
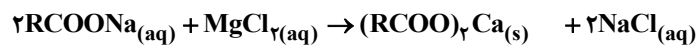
(۱) مقدار صابون (۲) نوع صابون: آنزیم ۱۵٪ قدرت را زیاد می‌کند.

(۳) دما: هر ۱ درجه، ۱ درصد قدرت را زیاد می‌کند.

(۴) نوع پارچه: پارچه نخی بهتر است ولی پلی‌استر ۱۵٪ قدرت را کم می‌کند.

(۵) آب سخت: به آبی که دارای مقادیر چشمگیری از یون‌های منیزیم و کلسیم باشد آب سخت می‌گویند. (پرتکرار)

صابون در آب سخت، به خوبی کف نمی‌کند و این قدرت پاک‌کنندگی آن کاهش می‌یابد. مولکول‌های صابون می‌توانند با یون‌های  $\text{Ca}^{2+}$  و  $\text{Mg}^{2+}$  مطابق واکنش‌های زیر، رسوب تشکیل دهند. لکه‌های سفیدی که پس از شستن لباس بر روی آن‌ها بر جای می‌ماند، نشانه‌ای از تشکیل همین رسوب‌هاست.



↓  
رسوب‌های سفید رنگ

صفحه ۶ با هم ببیندیشیم نداشت!

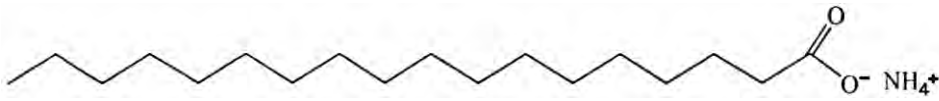
خود را ببازماید

دانش‌آموزی برای مقایسه قدرت پاک‌کنندگی دو نوع صابون، کاوشی انجام داد. او از دو نوع صابون برای پاک کردن لکه چربی یکسان از روی دو نوع پارچه استفاده و نتایج آزمایش خود را در جدول زیر یادداشت کرد. با توجه به جدول به پرسش‌ها پاسخ دهید.

نوع صابون	نوع پارچه	دما (°C)	درصد لکه باقی‌مانده
صابون بدون آنزیم	نخی	۳۰	۲۵
صابون بدون آنزیم	نخی	۴۰	۱۵
صابون آنزیم‌دار	نخی	۳۰	۱۰
صابون آنزیم‌دار	نخی	۴۰	۰
صابون آنزیم‌دار	پلی‌استر	۴۰	۱۵

سؤال ۱۸. با توجه به ساختار پاک‌کننده داد شده، (۱ نمره)

(آ) بخش آبدوست این ترکیب، چند کربن دارد؟



(ب) برای تولید این پاک‌کننده، از چربی یا مواد پتروشیمی استفاده شده است؟

(پ) آیا این ترکیب در آب‌های سخت قدرت پاک‌کنندگی خود را حفظ می‌کند؟ چرا؟

سؤال ۱۹. دو عامل موثر بر روی قدرت پاک‌کنندگی صابون را نام ببرید؟

سؤال ۲۰. با توجه به جدول، به پرسش‌ها پاسخ دهید: (۱/۲۵ نمره)

درصد لکه باقی‌مانده	دما (°C)	نوع پارچه	نوع صابون
۰	۴۰	نخی	صابون آنزیم‌دار
۱۵	۴۰	پلی‌استر	صابون آنزیم‌دار
۱۰	۳۰	نخی	صابون آنزیم‌دار
۲۵	۴۰	نخی	صابون بدون آنزیم

(آ) قدرت پاک‌کنندگی صابون با افزایش آنزیم چه تغییری می‌کند؟

(ب) دما چه اثری بر قدرت پاک‌کنندگی صابون دارد؟

(پ) میزان پاک‌کنندگی لکه‌های چربی از سطح کدام پارچه سخت‌تر است؟ چرا؟

سؤال ۲۱. با توجه به تصاویر زیر که زیر الگوهای ساختاری صابون، اسید چرب و استر سنگین را نمایش می‌دهند؛



(آ) چربی‌ها مخلوطی از کدام دو ترکیب هستند؟

(ب) کدام ساختار مربوط به اسید چرب است؟

(پ) نیروی بین مولکولی غالب در ترکیب (۲) از چه نوعی است؟ چرا؟

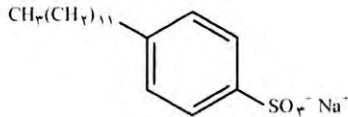
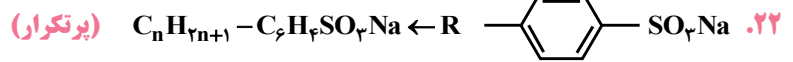
(ت) کدام ترکیب در آب حل می‌شود؟

سؤال ۲۲. چرا قدرت پاک‌کنندگی صابون در آب دریا کمتر از آب چشمه است؟ (۵/۵ نمره)

سؤال ۲۳. به آبی که دارای مقادیر چشم‌گیری از یون‌های کلسیم و منیزیم باشد، آب ..... می‌گویند.

## ۲۱. مشکلات صابون

افزایش جهانی تقاضای صابون و در دسترس نبودن چربی به اندازه کافی برای تولید انبوه صابون به خوبی عمل نکردن صابون در سفرهای دریایی و صناعی که با آب شور کار می‌کند.



۲۳. پاک‌کننده غیرصابونی قدرت پاک‌کنندگی بیشتری نسبت به پاک‌کننده صابونی دارد و در آب سخت نیز قدرت پاک‌کنندگی خود را حفظ می‌کند زیرا گروه  $SO_3^-$  برخلاف گروه  $COO^-$  با یون‌های  $Mg^{2+}$  و  $Ca^{2+}$  رسوب نمی‌دهد.

## ۲۴. صابون مراغه

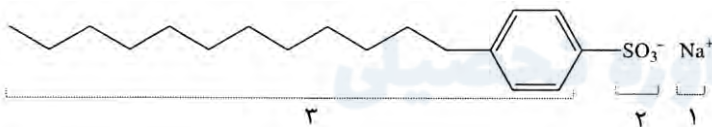
صابون طبیعی تهیه شده از پی‌گوسفند و سودسوزآور افزودنی شیمیایی ندارد و برای موهای چرب مناسب استفاده می‌شود.

## ۲۵. (پرتکرار)

نوع صابون	کاربرد
دارای کلر	افزایش خاصیت ضدعفونی‌کنندگی و میکروب‌کشی صابون‌ها
دارای گوگرد	برای از بین بردن جوش صورت و قارچ‌های پوستی
دارای نمک فسفات	افزایش قدرت پاک‌کنندگی صابون

دقت کنید نمک‌های فسفات با یون‌های کلسیم و منیزیم موجود در آب‌های سخت واکنش می‌دهند و از تشکیل رسوب جلوگیری می‌کند.

## سؤال ۲۴. با توجه به ساختار پاک‌کننده داده شده به پرسش‌ها پاسخ دهید. (۱/۲۵ نمره)

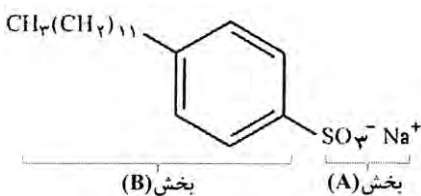


آ) این ترکیب پاک‌کننده صابونی است یا پاک‌کننده غیر صابونی؟ چرا؟

ب) چربی به کدام بخش از پاک‌کننده می‌چسبد؟ چرا؟ (۱، ۲ یا ۳)

پ) آیا این نوع پاک‌کننده در آب‌های سخت خاصیت پاک‌کنندگی خود را حفظ می‌کند؟

## سؤال ۲۵. شکل زیر فرمول ساختاری نوعی پاک‌کننده را نشان می‌دهد، با توجه به آن به پرسش‌ها پاسخ دهید.



آ) این پاک‌کننده صابونی است یا غیر صابونی؟ چرا؟

ب) تعیین کنید کدام یک از بخش‌های «A» یا «B» آب‌گریز است. چرا؟

## سؤال ۲۶. با توجه به فرمول ساختاری ترکیبات زیر پاسخ دهید: (۱/۵ نمره)



آ) کدام ترکیب یک پاک‌کننده غیر صابونی است؟ دلیل بنویسید.

ب) قدرت پاک‌کنندگی کدام ترکیب کمتر است؟ دلیل بنویسید.

پ) توضیح دهید چرا مولکول‌های صابون، پاک‌کننده مناسبی برای چربی‌ها به شمار می‌رود؟

سؤال ۲۷. چرا برای افزایش قدرت پاک‌کنندگی مواد شوینده به آن نمک‌های فسفات می‌افزایند؟

سؤال ۲۸. به منظور افزایش خاصیت میکروبی‌کشی صابون‌ها، به آن‌ها ..... می‌افزایند. (ماده شیمیایی کلردار / نمک‌های فسفات)

سؤال ۲۹. علت افزودن ماده شیمیایی کلردار به صابون‌ها را بنویسید.

سؤال ۳۰. با توجه به فرمول مولکولی ترکیب‌های زیر، به پرسش‌های زیر پاسخ دهید:

a	b	c	d	ترکیب
$C_{17}H_{35}COOH$	$C_{12}H_{25}C_6H_4SO_3^-Na^+$	$NaHCO_3$	$CO(NH_2)_2$	فرمول مولکولی

آ) کدام ماده در آب سخت، خاصیت پاک‌کنندگی خود را حفظ می‌کند؟ چرا؟

ب) در ماده (a) بخش (COOH-) آب‌دوست است یا آب‌گریز؟

پ) ماده (d) در آب حل می‌شود یا در هگزان؟ چرا؟

### پاک‌کننده خورند

مرور سریع ۷

۲۶. پاک‌کننده خورند از نظر شیمیایی فعال هستند و خاصیت خوردگی دارند و نباید با پوست تماس داشته باشد.

۲۷. پاک‌کننده خورنده ← عملکرد

← واکنش میان ذره‌ها (اساس)

← برهم‌کنش (گاهی)

← جوهرنمک (HCl) و سدیم هیدروکسید (سودسوز آور) + سفیدکننده

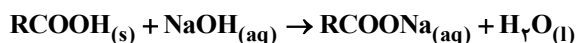
۲۸. نوعی پاک‌کننده که به شکل پودر عرضه می‌شود شامل مخلوط سدیم هیدروکسید و پودر آلومینیم است.

• برای باز کردن مجاری مسدود شده در برخی وسایل و دستگاه‌های صنعتی استفاده می‌شود.



• پودر بودن باعث افزایش سطح تماس و افزایش سرعت واکنش می‌شود.

• رسوب و چربی‌های جمع شده با انجام واکنش به فراورده‌هایی تبدیل می‌شوند که با آب شسته می‌شود.



• واکنش گرماده است ( $\Delta H < 0$ ) و با افزایش دما سرعت واکنش افزایش یافته و قدرت پاک‌کنندگی افزایش می‌یابد.

• گاز هیدروژن تولید شده ( $H_2(g)$ )، به رسوب‌ها ضربه وارد می‌کند و قدرت پاک‌کنندگی افزایش می‌یابد.

۲۹. برای لوله‌ها و مجاری جرم گرفته از رسوب‌های سنگی  $CaCO_3$  به دلیل خاصیت بازی  $NaOH$  مناسب است.



**سؤال ۳۱.** درست یا نادرست؟ از مخلوط آلومینیم و سدیم هیدروکسید برای باز کردن مجاری مسدود شده در دستگاه‌های صنعتی استفاده می‌شود. (۵/نمره)

**سؤال ۳۲.** نوعی پاک‌کننده که افزون بر، برهم‌کنش میان ذره‌های آلاینده، با آن‌ها واکنش می‌دهد. (غیرصابونی / خورنده)

**سؤال ۳۳.** برای باز نمودن لوله فاضلاب خانه‌ای که با اسیدهای چرب مسدود شده است، سدیم هیدروکسید (NaOH) مناسب‌تر است یا هیدروکلریک اسید HCl؟ چرا؟

**سؤال ۳۴.** دلیل این عبارت چیست؟ می‌توان با محلول غلیظ هیدروکلریک اسید بخی لوله‌ها و مجاری جرم گرفته را باز کرد.

**سؤال ۳۵.** برای زدودن رسوب تشکیل شده بر روی دیواره سماور باید از یک پاک‌کننده (صابونی / خورنده) استفاده کرد که توانایی واکنش با آلاینده‌ها را (داشته باشد / نداشته باشد).

فرمول ساختاری	نام پاک‌کننده
NaOH	A
$C_{17}H_{35} - COO^-K^+$	B
$C_{12}H_{25} - C_6H_5 - SO_3^-Na^+$	C
$C_{17}H_{35} - COO^-Na^+$	D

**سؤال ۳۶.** با توجه به جدول زیر به پرسش‌ها پاسخ دهید.

(آ) کدام پاک‌کننده (ها) صابون مایع هستند؟

(ب) کدام پاک‌کننده (ها) افزون بر، برهم‌کنش میان ذره‌ها با آلاینده‌ها واکنش می‌دهند؟ چرا؟

(پ) تعیین کنید کدام پاک‌کننده (C یا D) در آب سخت خاصیت پاک‌کنندگی خود را حفظ می‌کند؟ چرا؟

(ت) تعیین کنید بخش ( $C_{12}H_{25} - C_6H_5$ ) در پاک‌کننده (C)، آب‌دوست است یا آب‌گریز؛ چرا؟

**سؤال ۳۷.** با توجه به واکنش زیر که نوعی پاک‌کننده پودری را نشان می‌دهد به سوالات پاسخ دهید. (۲۵/نمره)

فرآورده‌های دیگر + گاز A → آب + مخلوط آلومینیم و سدیم هیدروکسید  
(آ) نام گاز A را بنویسید.

(ب) آیا این پودر پاک‌کننده خورنده است؟ دلیل بنویسید.

(پ) تولید گاز چگونه قدرت پاک‌کنندگی این مخلوط را افزایش می‌دهد؟ توضیح دهید.

**سؤال ۳۸.** برای باز کردن لوله فاضلابی که با اسید چرب مسدود شده است، کدام پاک‌کننده مناسب است؟ چرا؟

- a) HCl      b) NaOH      c)  $C_{17}H_{35} - COOK^+$       d)  $C_{12}H_{25} - C_6H_5 - SO_3^-Na^+$

## ۳۰. اسید

- ۱) اسیدهای خوراکی مزه ترش دارند.
- ۲) با اغلب فلزها واکنش می‌دهند.
- ۳) در تماس با پوست سوزش ایجاد می‌کنند.
- ۴) اغلب میوه‌ها دارای اسیدند و pH آن کم‌تر از ۷ است.

## ۳۱. بازها

- ۱) مزه تلخ دارند.
  - ۲) بازها در سطح پوست همانند صابون احساس لیزی ایجاد می‌کنند.
  - ۳) برای کاهش میزان اسیدی بودن خاک به آن CaO اضافه می‌کنند. (پرتکرار)
- توجه.** پیش از آن که ساختار اسید و باز شناخته شوند ← با ویژگی اسید و باز + برخی واکنش‌ها

## ۳۲. سوانت آرنیوس

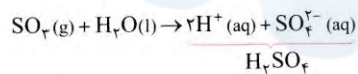
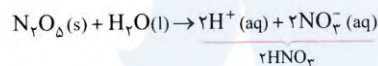
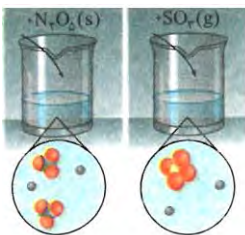
- ۱) نخستین کسی بود که اسیدها و بازها را بر اساس مبنای علمی توصیف کرد.
- ۲) بر روی رسانایی الکتریکی محلول آبی کار کرد.
- ۳) محلول اسید و باز رسانای جریان برق هستند هر چند میزان رسانایی آنها با هم متفاوتند.

## ۳۳. اسید آرنیوس

- ۱) ماده‌ای که هنگام حل شدن غلظت یون هیدرونیوم را زیاد می‌کند.
- ۲) تشخیص

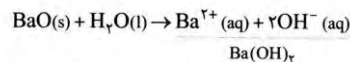
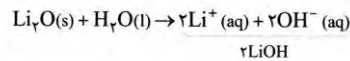
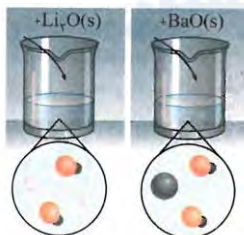
دارای H<sup>+</sup> اسید می‌باشد.

اغلب اکسیدهای نافلزی (پرتکرار)



## ۳۴. باز آرنیوس

- ۱) ماده‌های که هنگام حل شدن غلظت یون را زیاد می‌کند.
- ۲) تشخیص

دارای OH<sup>-</sup> در فرمول باشد (گروه ۱ و Ca به پایین)بدون OH<sup>-</sup> ← اکسید فلزی گروه ۱ و Ca به پایین و آمونیاک (پرتکرار)

سؤال ۳۹. برای کاهش میزان اسیدی بودن خاک به آن (آهک / کلر) می‌افزایند.

سؤال ۴۰. با واژه‌های درون کادر، عبارت زیر را کامل کنید. [صابون - هیدرونیوم - اسید - پاک‌کننده غیر صابونی - هیدروکسید - باز]

(آ) کلسیم‌اکسید (CaO) یک ... (ب) ... آرنیوس به شمار می‌رود. زیرا در آب سبب افزایش غلظت یون ... (پ) ... می‌شود.

(ب) گاز هیدروژن کلرید یک (.....) آرنیوس به شمار می‌رود، زیرا در آب سبب افزایش غلظت یون (.....) می‌شود.

سؤال ۴۱. لیتیم اکسید  $\text{Li}_2\text{O}$  در آب (اسید / باز) آرنیوس بوده و کاغذ pH در این محلول (آبی / سرخ) است.

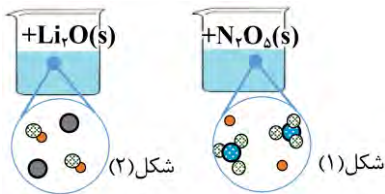
سؤال ۴۲. درست یا نادرست؟ در اثر حل شدن گوگردتری اکسید ( $\text{SO}_3$ ) در آب، محلولی با خاصیت بازی به وجود می آید.

سؤال ۴۳. محلول آبی گوگردتری اکسید ( $\text{SO}_3$ ) یک ..... و محلول آبی باریم اکسید ( $\text{BaO}$ ) یک ..... آرنیوس به شمار می رود. (اسید - باز)

سؤال ۴۴. دلیل بنویسید: برای کاهش میزان اسیدی خاک به آن آهک ( $\text{CaO}$ ) می افزایند.

سؤال ۴۵. درست یا نادرست؟ رنگ کاغذ pH در محلول باریم اکسید ( $\text{BaO}$ ) قرمز است زیرا این ماده اسید آرنیوس است.

سؤال ۴۶. رنگ کاغذ pH در حضور محلول آبی آن، سرخ می شود. (گوگردتری اکسید - سود سوز آور - کلسیم اکسید)



سؤال ۴۷. با توجه به شکل به سوالات پاسخ دهید. (۱/۵ نمره)

- آ) مشخص کنید در شکل (۱) اکسیدی که در آب وارد می شود اسید آرنیوس است یا باز آرنیوس؟ چرا؟  
 ب) معادله شیمیایی واکنش لیتیم اکسید ( $\text{Li}_2\text{O}$ ) را با آب بنویسید.  
 پ) کاغذ pH در محلول شکل (۲) به چه رنگی در می آید؟ چرا؟

### رسانای الکتریکی محلول ها و قدرت اسیدی

مرور سریع ۹

۳۵. خوراکی ها، شوینده ها، داروها، مواد آرایشی و بهداشتی شامل مقادیر متفاوتی از یون ها به ویژه یون هیدرونیوم هستند.

۳۶. شیر سالم با افزایش غلظت یون هیدرونیوم، ترش شده، به طوری که دیگر قابل نوشیدن نیست.

۳۷. در فرآیند تولید مواد گوناگون، اغلب تعیین و کنترل غلظت یون هیدرونیوم نقش مهمی دارد.

۳۸. یکی از روش هایی که برای تعیین غلظت یون هیدرونیوم می توان به کار برد، سنجش رسانایی الکتریکی محلول های آبی است.

۳۹. رسانای الکترونی: به موادی که رسانایی آن ها به وسیله الکترون ها انجام می شود، رسانای الکترونی گفته می شود. فلزها و گرافیت (مغز مداد) جزء رساناهای الکترونی دسته بندی می شوند.

۴۰. رسانای یونی: به موادی که رسانایی آن ها به وسیله یون ها انجام می شود، رسانای یونی گفته می شود. این رسانایی هنگامی انجام می شود که یون ها بتوانند آزادانه از نقطه ای به نقطه دیگر، جابه جا شوند، زیرا در این شرایط بارهای الکتریکی نیز جابه جا خواهند شد. محلول الکترولیت ها و ترکیب های یونی مذاب، رساناهای یونی محسوب می شوند.

۴۱. شرط رسانایی

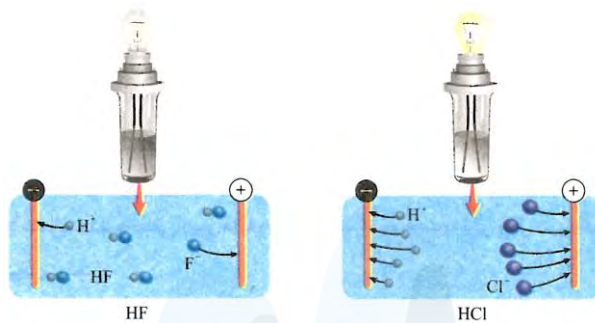
۱) الکترولیت بودن

۲) محلول بودن

۴۲. مواد الکترولیت به موادی که بر اثر انحلال در آب به طور کامل یا به مقدار جزئی یونش پیدا می کنند و مواد غیر الکترولیت در آب به شکل مولکولی حل می شوند و در اثر انحلال، یون ایجاد نمی کنند.

غیر الکترولیت	الکترولیت ضعیف	الکترولیت قوی
(۱) اسید و باز نباشد	اسید و باز ضعیف	(۱) اسید و باز قوی
(۲) یونی (نمک) نباشد		(۲) همه ترکیب‌های یونی (نمک)
اغلب شیمی آلی		

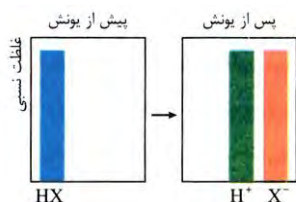
۴۳. دو شکل زیر، رسانایی الکتریکی محلول ۰/۱ مولار هیدروکلریک‌اسید را در مقایسه با محلول ۰/۱ مولار هیدروفلوئوریک‌اسید در دمای اتاق نشان می‌دهد. (شهریور ۹۹ + ۳ تکرار)



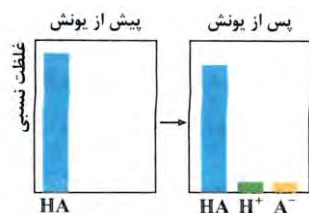
۴۴. به اسیدی که با یونش هر مولکول آن در آب، تنها یک یون هیدرونیوم تولید می‌شود، اسید تک پروتون‌دار می‌گویند.


۴۵. اسیدها را بر مبنای میزان یونش آن‌ها در آب که باعث تولید غلظت از یون هیدرونیوم می‌شود، به دو دسته قوی و ضعیف تقسیم‌بندی می‌کنند.

۴۶. **اسیدهای قوی:** این اسیدها بر اثر حل شدن در آب، تقریباً به طور کامل یونش می‌یابند. به همین دلیل می‌توان گفت تقریباً همه مولکول‌های اسید قوی در آب، یونیده شده و به یون هیدرونیوم و آنیون حاصل از اسید مورد نظر، تبدیل می‌شوند. در واقع اسیدهای قوی را می‌توان شامل یون‌های آبیوشیده دانست، به طوری که در آن‌ها تقریباً مولکول‌های یونیده نشده یافت نمی‌شود. در کتاب درسی به ۵ اسید قوی  $\text{HNO}_3$ ،  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ،  $\text{HCl}$ ،  $\text{HBr}$ ،  $\text{HI}$  اشاره شده است.



۴۷. **اسیدهای ضعیف:** این اسیدها بر اثر حل شدن در آب، به طور جزئی یا ناقص یونیده می‌شوند، یعنی تعداد کمی از مولکول‌های این اسیدها به یون تبدیل می‌شود و شمار یون‌ها در محلول آن‌ها کم است.



سؤال ۴۸.  درستی یا نادرستی هر یک از عبارتهای زیر را مشخص کنید.

- رسانایی الکتریکی محلول ۱ مولار استیک‌اسید کم‌تر از رسانایی الکتریکی محلول ۱ مولار نیتریک‌اسید است. (دی ۱۴۰۰)
- در شرایط یکسان رسانایی الکتریکی محلول از مولار HF کم‌تر از محلول از مولار HCl است. (دی ۹۸)
- اسیدها را بر مبنای غلظت به دو دسته ضعیف و قوی دسته‌بندی می‌شود. (خرداد ۱۴۰۱)

**سؤال ۴۹.** برچسب‌های (۱) تا (۲) بدون ترتیب، روی بطری‌هایی شامل محلول‌های آمونیاک، گلوکز، استیک‌اسید و پتاسیم هیدروکسید قرار دارد، با توجه به رسانایی الکتریکی و pH هر محلول در دمای  $25^{\circ}\text{C}$ ؛  
 (آ) کدام محلول گلوکز است؟ چرا؟  
 (ب) شمار برچسب هر یک از ترکیب‌های استیک‌اسید، پتاسیم هیدروکسید و آمونیاک را تعیین کنید.

برچسب محلول	(۱)	(۲)	(۳)	(۴)
رسانای الکتریکی	زیاد	ندارد	کم	کم
pH	۱۳	۷	۴/۳	۱۰/۶

**سؤال ۵۰.** بازها با ثابت یونش کوچک، الکترولیت (قوی / ضعیف) به شمار می‌روند.

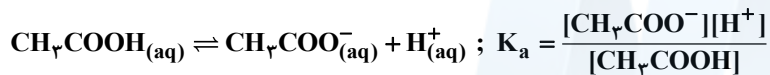
### ثابت تعادل

مرور  
سریع  
۱۰

**۴۸ نکته.** یکی از ویژگی‌های سامانه‌های تعادلی، ثابت ماندن مقدار یا غلظت واکنش‌دهنده‌ها و فرآورده‌ها است. دقت کنید که غلظت‌ها «ثابت می‌مانند» نه این که لزوماً «برابر می‌شوند»

**۴۹.** ثابت تعادل (K) در دمای ثابت، مقداری ثابت است. در واقع ثابت تعادل هر واکنش، فقط به دما بستگی دارد.

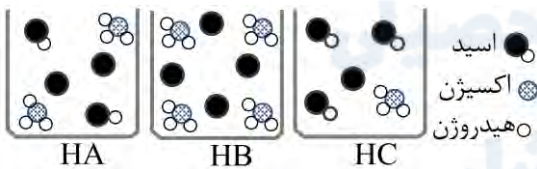
**۵۰.** برای مثال رابطه ثابت یونش ( $K_a$ ) استیک‌اسید به صورت زیر نوشته می‌شود:



**۵۱.**  $K_a$  می‌تواند نشان دهنده میزان پیشرفت واکنش یونیده شدن اسید تا رسیدن به تعادل باشد. هر چه مقدار  $K_a$  در دمای معین بزرگتر باشد، اسید مورد نظر میزان بیش تری از یون هیدرونیوم را تولید کرده و قدرت اسیدی بیش تری دارد.

**۵۲.** سرعت واکنش اسید با فلز، به غلظت یون‌های هیدرونیوم موجود در محلول بستگی دارد. هر چه غلظت یون هیدرونیوم بیشتر باشد، در شرایط یکسان سرعت واکنش نیز بیش تر خواهد بود.

**سؤال ۵۱.** شکل‌های زیر محلول سه اسید تک پروتون‌دار «HA، HB، HC» را در دما و غلظت یکسان در یک لیتر آب نشان

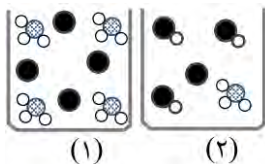


**سؤال ۵۲.** در مورد دو محلول اسید روبه‌رو: (۱ نمره)

(آ) درصد یونش محلول (۲) را حساب کنید.

(ب) در شرایط یکسان سرعت واکنش فلز منیزیم با یک لیتر محلول ۱ مولار کدام اسید (۱) یا (۲) بیشتر است؟ چرا؟

(پ) کم‌ترین ثابت یونش مربوط به کدام است؟



**سؤال ۵۳.** با توجه به جدول زیر پاسخ دهید. (۱ نمره)

(آ) کدام اسید قویتر است؟ چرا؟

(ب) در دما و غلظت یکسان، رسانایی الکتریکی کدام اسید کمتر است؟ چرا؟

نام اسید	فرمول شیمیایی	ثابت یونش اسید
هیدروسیانیک‌اسید	HCN	$4/9 \times 10^{-10}$
هیدروفلوئوریک‌اسید	HF	$5/9 \times 10^{-4}$
نیترواسید	$\text{HNO}_2$	$4/5 \times 10^{-4}$

فرمول اسید	ثابت یونش اسید
$H_2SO_4$	بسیار بزرگ
$HNO_3$	بزرگ
$HCOOH$	$1/8 \times 10^{-4}$

سؤال ۵۴. با توجه به جدول:

(آ) باران اسیدی دارای کدام اسیدها است؟

(ب) در دمای اتاق، سرعت واکنش یک قطعه نوار منیزیم با ۱۰۰ mL محلول ۰/۱ مولار

کدام اسید ( $HNO_3$  یا  $HCOOH$ ) بیشتر است؟ چرا؟

سؤال ۵۵. با توجه به نمودارها، که محلول‌های یک اسید با غلظت‌های متفاوت را در دمای ثابت نشان می‌دهد، (غلظت  $HA$  را غلظت مولی

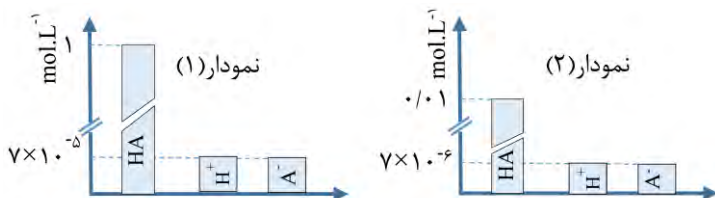
پیش از یونش فرض کنید).

(آ)  $PH$  کدام محلول بیشتر است؟

(ب) درجه یونش کدام محلول کمتر است؟ چرا؟

(پ) ثابت یونش این اسید را در دو حالت داده شده مقایسه

کنید. دلیل بنویسید.



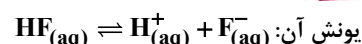
سؤال ۵۶. اگر درصد یونش در محلولی از استیک اسید ( $CH_3COOH$ ) برابر با ۳/۲٪ و غلظت یون هیدرونیوم در آن  $1/92 \times 10^{-2}$

مول برلیتر باشد:

(آ) معادله یونش این اسید را بنویسید.

(ب) غلظت محلول را حساب کنید.

سؤال ۵۷. غلظت تعادلی یون هیدرونیوم در محلول هیدروفلئوریک اسید در دمای معین برابر  $5 \times 10^{-4} mol.L^{-1}$  است، با توجه به معادله



(آ) غلظت تعادلی یون فلئورید را با نوشتن دلیل تعیین کنید.

(ب) اگر ثابت یونش ( $K_a$ ) اسید در این دما برابر  $5/90 \times 10^{-4} mol^{-1}$  باشد، غلظت تعادلی  $[HF]$  را حساب کنید.

سؤال ۵۸. با توجه به شکل زیر که غلظت نسبی گونه‌های موجود در محلول اسیدهای  $HA$  و  $HX$  را در دما و غلظت یکسان نشان

می‌دهد. این اسیدها را از نظر موارد خواسته شده مقایسه کنید.

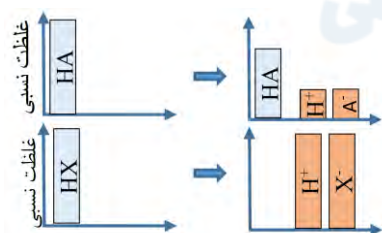
(علامت  $>$ ،  $<$  یا  $=$  بگذارید.) (۱ نمره)

(آ) رسانایی الکتریکی:  $HA \square HX$

(ب)  $pH$ :  $HA \square HX$

(پ) قدرت اسیدی:  $HA \square HX$

(ت) درصد یونش:  $HA \square HX$



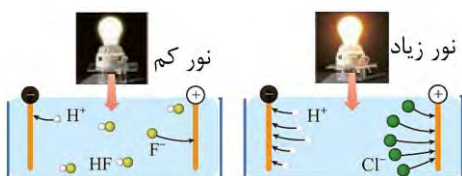
سؤال ۵۹. شکل زیر رسانایی الکتریکی محلول ۰/۱ مولار هیدروکلریک اسید را در مقایسه با محلول ۰/۱ مولار هیدروفلئوریک اسید در

دمای اتاق نشان می‌دهد، با توجه به آن پرسش‌ها پاسخ دهید.

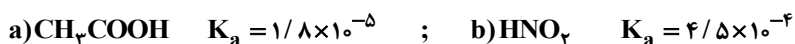
(آ) چرا رسانایی الکتریکی در محلول هیدروکلریک اسید بیشتر است؟

(ب) بدون محاسبه تعیین کنید  $pH$  کدام محلول کمتر است؟

(پ)  $K_a$  کدام یک بزرگتر است؟ دلیل بنویسید.



سؤال ۶۰. با توجه به ثابت یونش اسیدهای داده شده، کدام اسید قوی‌تر است؟ چرا؟



سؤال ۶۱. در جدول زیر قدرت اسیدی دو اسید  $\text{HNO}_2(\text{aq})$  و  $\text{CH}_3\text{COOH}(\text{aq})$  مقایسه شده است. (۱/۵ نمره)

نام اسید	فرمول شیمیایی	$K_a$
نیترواسید	$\text{HNO}_2(\text{aq})$	$4/5 \times 10^{-4}$
استیک اسید	$\text{CH}_3\text{COOH}(\text{aq})$	$1/8 \times 10^{-5}$

(آ) کدام اسید قوی تر است؟ چرا؟

(ب) در دمای ۲۵ درجه، pH محلول یک مولار کدام اسید، ( $\text{HNO}_2$ ) یا ( $\text{CH}_3\text{COOH}$ )، بزرگتر است؟ محاسبه لازم نیست، فقط دلیل بنویسید.

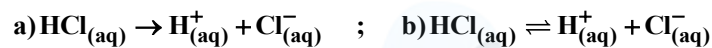
سؤال ۶۲. با توجه به جدول زیر که ثابت یونش چند اسید

مقایسه شده است، پاسخ دهید: (۱/۵ نمره)

نام اسید	فرمول شیمیایی	$K_a$ ثابت یونش
استیک اسید	$\text{CH}_3\text{COOH}$	$1/8 \times 10^{-5}$
هیدروسیانیک اسید	$\text{HCN}$	$4/9 \times 10^{-10}$
هیدروسیانیک اسید	$\text{HCN}$	بسیار بزرگ

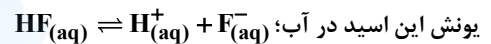
(آ) در شرایط یکسان سرعت واکنش فلز منیزیم با یک لیتر محلول یک مولار کدام اسید جدول بالا بیشتر است؟

(ب) کدام معادله زیر برای یونش هیدروکلریک اسید در آب مناسب تر است؟ دلیل بنویسید.



(پ) در شرایط یکسان، رسانایی الکتریکی محلول یک مولار استیک اسید بیشتر است یا محلول یک مولار هیدروسیانیک اسید؟ دلیل بنویسید.

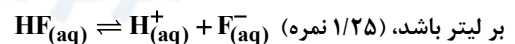
سؤال ۶۳. غلظت تعادلی یون هیدرونیوم در محلول هیدروفلوئوریک اسید در دمای ۲۵°C برابر  $0.005 \text{ mol.L}^{-1}$  است، با توجه به معادله



(آ) عبارت ثابت یونش اسیدی ( $K_a$ ) را برای هیدروفلوئوریک اسید بنویسید.

(ب) غلظت یون فلئورید ( $\text{F}^-$ ) در این محلول چه قدر است؟ چرا؟

سؤال ۶۴. اگر در محلول  $0.052 \text{ mol.L}^{-1}$  هیدروفلوئوریک اسید ( $\text{HF}$ ) با دمای ۲۵°C غلظت یون هیدرونیوم برابر با  $1/75 \times 10^{-2}$  مول

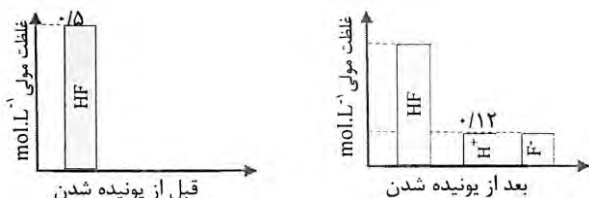


(آ) ثابت یونش اسید را حساب کنید.

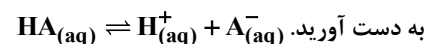
(ب) درصد یونش را در این محلول بدست آورید.

سؤال ۶۵. دانش آموزی به کمک نمودار ستونی، فرآیند یونیده شدن هیدروفلوئوریک اسید در آب را در دمای معین به صورت زیر نشان

داده است؛ ثابت یونش این اسید را به دست آورید.



سؤال ۶۶. اگر غلظت تعادلی اسید تک پروتون دار ( $\text{HA}$ ) برابر  $0.01$  مولار و ثابت تعادل آن  $4/9 \times 10^{-5}$  باشد، غلظت یون هیدرونیوم را



سؤال ۶۷. در جدول زیر، ثابت یونش سه اسید مقایسه شده است. (۱/۷۵ نمره)

ردیف	نام اسید	فرمول شیمیایی	$K_a$ ثابت یونش
۱	فورمیک اسید	$\text{HCOOH}_{(aq)}$	$1/8 \times 10^{-4}$
۲	استیک اسید	$\text{CH}_3\text{COOH}_{(aq)}$	$1/8 \times 10^{-5}$
۳	هیدرویدیک اسید	$\text{HI}_{(aq)}$	بسیار بزرگ

(آ) کدام اسید ضعیف تر است؟ چرا؟  
 (ب) در دما و غلظت یکسان، رسانایی الکتریکی کدام محلول بیشتر است؟ چرا؟  
 (پ) در محلولی از فورمیک اسید که pH آن با pH محلول  $0.1 \text{ mol.L}^{-1}$  هیدرویدیک اسید برابر است؛ غلظت تعادلی فورمیک اسید چقدر است؟

سؤال ۶۸. با توجه به ثابت یونش چند باز در دمای  $25^\circ\text{C}$ : (۱/۲۵ نمره)

نام اسید	فرمول شیمیایی	$K_a$ ثابت یونش
دی متیل آمین	$\text{NH}(\text{CH}_3)_2_{(aq)}$	$5/9 \times 10^{-4}$
آمونیاک	$\text{NH}_3_{(aq)}$	$1/8 \times 10^{-5}$
سدیم هیدروکسید	$\text{NaOH}_{(aq)}$	بسیار بزرگ

(آ) کدام یک باز قوی تر است؟ چرا؟  
 (ب) بدون محاسبه بیان کنید که pH کدام محلول کمتر است؟ دلیل بنویسید.  
 (پ) در دمای یکسان، رسانایی الکتریکی محلول ۱ مولار سدیم هیدروکسید کمتر است یا محلول ۱ مولار دی متیل آمین؟

### غلظت یون هیدرونیوم و هیدروکسید

مرور سریع ۱۱

۵۲. تغییر رنگ کاغذ pH درون یک محلول، (۱) معیاری برای تشخیص اسیدی یا بازی بودن محلول و (۲) نشان دهنده pH تقریبی آن محلول است.

محلول	pH
معدده	۱/۶-۱/۸
پرتقال	۳/۲
خون	۷/۴
بزاق دهان	۵/۲-۷/۱
روده کوچک	۸/۵

سؤال ۶۹. غلظت یون هیدرونیوم در خون انسان تقریباً برابر  $4 \times 10^{-8}$  مول بر لیتر است،

(آ) غلظت یون هیدروکسید را در خون انسان حساب کنید.

(ب) pH خون انسان را حساب کنید.  $\log 2 = 0.3$

سؤال ۷۰. در نمونه‌ای از آب انار، غلظت یون هیدرونیوم  $2 \times 10^{-4}$  مول بر لیتر است؛ (۱/۵۲ نمره)

(آ) pH این محلول را حساب کنید.

(ب) خاصیت این محلول را تعیین کنید. (اسیدی، بازی، خنثی)

سؤال ۷۱. مقداری گاز دی نیتروژن پنتا اکسید ( $\text{N}_2\text{O}_5$ ) را در آب حل کرده به حجم ۲ لیتر می‌رسانیم، تا غلظت یون هیدرونیوم در

محلول  $2 \times 10^{-3}$  مول بر لیتر باشد؛ ( $\text{N}_2\text{O}_5 = 108 \text{ g.mol}^{-1}$ )

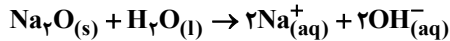
(آ) pH محلول را به دست آورید. ( $\log 2 = 0.3$ )

(ب) در این محلول چند گرم  $\text{N}_2\text{O}_5$  حل شده است؟  $\text{N}_2\text{O}_5(\text{g}) + 3\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow 2\text{H}_3\text{O}^+(\text{aq}) + 2\text{NO}_3^-(\text{aq})$



**سؤال ۷۲.** ۸ گرم اسید ضعیف HX را در ۴ لیتر آب خالص در دمای ۲۵ درجه حل می‌کنیم. اگر از افزایش حجم محلول صرف نظر شود و درصد یونش اسید برابر ۲ درصد باشد، pH محلول را حساب کنید. (جرم مولی اسید HX برابر ۵۰ گرم بر مول است).  $\log 2 = 0.3$  (۲ نمره)

**سؤال ۷۳.** مطابق واکنش زیر ۰/۱ مول سدیم‌اکسید را در مقداری آب حل کرده و حجم محلول را به ۱۰۰ میلی‌لیتر می‌رسانیم.



آ) غلظت یون هیدروکسید را در محلول بدست آورید.

ب) pH محلول چقدر است؟  $(\log 2 = 0.3)$

**سؤال ۷۴.** غلظت یون هیدروکسید در یک نوع صابون برابر  $10^{-8}$  مول بر لیتر است، اگر pH پوست دست انسان در حدود ۵/۶ تا ۶/۲ باشد، با محاسبه نشان دهید که آیا این صابون برای شستن دست‌ها مناسب است؟  $(1/25)$  نمره

**سؤال ۷۵.** pH نمونه‌ای از محلول خاک یک زمین کشاورزی برابر ۶ است.

آ) برای کاهش میزان اسیدی بودن این خاک، بهتر است محلول کدام ماده (CaO یا  $\text{N}_2\text{O}_5$ ) را به آن اضافه کنیم؟ چرا؟

ب) غلظت یون‌های هیدرونیوم و هیدروکسید را در این محلول محاسبه کنید.

**سؤال ۷۶.** pH محلول بازی BOH برابر ۱۳ است. غلظت یون هیدرونیوم و یون هیدروکسید را در این محلول محاسبه کنید.

**سؤال ۷۷.** باران اسیدی برای ماهی‌ها خطرناک است، زیرا اغلب ماهی‌ها در آب با pH کمتر از ۴/۷ زنده نمی‌مانند. غلظت مولی یون

هیدرونیوم در آب یک دریاچه پس از بارش باران در دمای  $25^\circ\text{C}$  برابر  $7 \times 10^{-5} \text{ mol.L}^{-1}$  است.  $(1/25)$  نمره

آ) این نمونه آب را حساب کنید.  $(\log 7 = 0.85)$

ب) آیا ماهی‌ها در این نمونه آب زنده می‌مانند؟

پ) غلظت یون هیدروکسید را در آب دریاچه حساب کنید.

**سؤال ۷۸.** pH یک نمونه از شیشه‌پاک‌کن در دمای  $25^\circ\text{C}$  برابر با ۱۰/۷ است.  $\log 2 = 0.3$  (۱/۵ نمره)

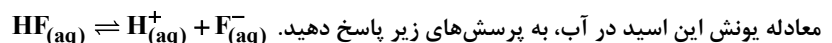
آ) کاغذ pH در این محلول به چه رنگی تغییر می‌کند؟

ب) غلظت یون‌های هیدرونیوم  $[\text{H}_3\text{O}^+]$  و هیدروکسید  $[\text{OH}^-]$  را در این محلول حساب کنید.

**سؤال ۷۹.** برای تهیه محلولی از اسید ضعیف HX با pH برابر ۲، چند مول از این اسید را باید در ۲۵۰ mL آب خالص حل کرد؟ (از

افزایش حجم محلول صرف نظر کنید و ثابت یونش اسید را  $K_a = 5 \times 10^{-5}$  بگیرید.)

**سؤال ۸۰.** غلظت تعادلی یون هیدرونیوم در محلول هیدروفلئوریک‌اسید در دمای ۲۵ درجه برابر  $2 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$  است. با توجه به



معادله یونش این اسید در آب، به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.  $K_a$  را برای هیدروفلئوریک‌اسید بنویسید.

ب) غلظت یون فلئورید در این محلول چقدر است؟ چرا؟

پ) pH این محلول را در دمای ۲۵ درجه حساب کنید.  $\log 2 = 0.3$

**سؤال ۸۱.** اگر در محلول ۰/۰۰۵ مولار استیک اسید ( $\text{CH}_3\text{COOH}$ ) غلظت یون هیدرونیوم برابر  $3 \times 10^{-4}$  مول بر لیتر باشد.

آ) pH این محلول را محاسبه نمایید. ( $\log 3 = 0.47$ )

ب) معادله یونش استیک اسید را بنویسید.

پ) درصد یونش را در این محلول به دست آورد.

**سؤال ۸۲.** اگر غلظت تعادلی یون هیدرونیوم در محلول اسید HA در دمای معین برابر ۰/۰۰۱ مول بر لیتر و ثابت یونش این اسید برابر

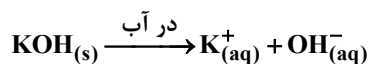
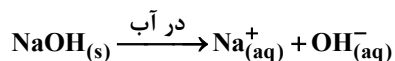
با  $1/8 \times 10^{-5}$  باشد.  $\text{HA}(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{H}^+(\text{aq}) + \text{A}^-(\text{aq})$

آ) pH این محلول را به دست آورید.

ب) غلظت تعادلی اسید HA را در این دما محاسبه کنید.

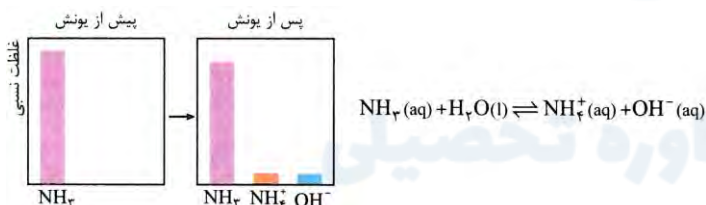
## مرور سریع ۱۱

**۵۴.** سودسوزآور (NaOH) و پتاس سوزآور (KOH) از جمله بازهای بسیار قوی هستند؛ به طوری که موادی خورنده به شمار می‌روند. معادله یونش سود و پتاس سوزآور به صورت زیر است:

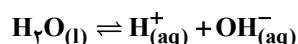


**۵۵.** آمونیاک ( $\text{NH}_3$ ) از جمله بازهای ضعیف است. به طوری که در محلول آن، علاوه بر مقدار کمی از یون‌های آبپوشیده، شمار بسیاری از مولکول‌های آمونیاک یونیده نشده نیز یافت می‌شود.

نمودار مقابل غلظت نسبی گونه‌های موجود در محلول در محلول آمونیاک را که یک باز ضعیف است، نشان می‌دهد؛ این باز به صورت زیر در آب، یونش می‌یابد:



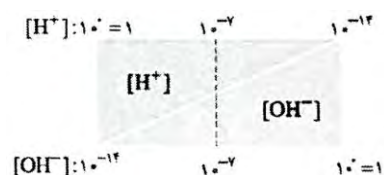
**۵۶.** آزمایش‌های دقیق نشان می‌دهد که آب خالص رسانایی الکتریکی ناچیزی دارد. این ویژگی بیان‌گر وجود مقادیر بسیار کمی از یون‌های هیدرونیوم و هیدروکسید در آب خالص است. این یون‌ها بر اساس معادله زیر که یونیده شدن آب را نشان می‌دهد، تولید می‌شوند:



بر اساس اندازه‌گیری‌های، در دمای اتاق برای آب و محلول‌های آبی رابطه زیر برقرار است:

$$[\text{H}^+][\text{OH}^-] = 10^{-14} \quad \text{برای آب خالص و تمام محلول‌های آبی در دمای } 25^\circ\text{C}$$

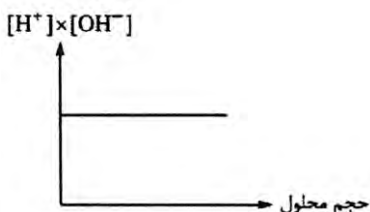
**۵۷.** تغییر غلظت این یون‌ها در محلول‌های آبی و دمای اتاق را به صورت مقابل می‌توان نشان داد؛ غلظت یون  $\text{H}^+$  از  $10^\circ$  تا  $10^{-14}$  در حال کاهش و غلظت یون  $\text{OH}^-$  در همان فاصله از  $10^{-14}$  تا  $10^\circ$  در حال افزایش است؛ به طوری که در هر فاصله عمودی از این طرح، رابطه  $[\text{H}^+][\text{OH}^-] = 10^{-14}$  برقرار است.

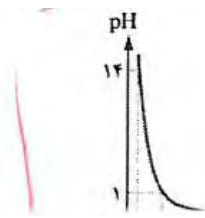


**۵۸.** تغییر غلظت این یون‌ها در محلول‌های آبی و دمای اتاق را به صورت مقابل می‌توان نشان داد؛

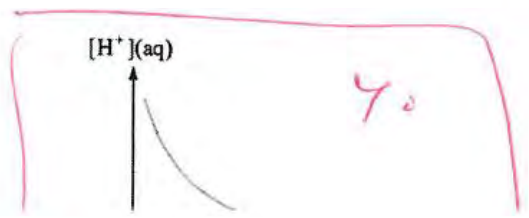
غلظت یون  $\text{H}^+$  از  $10^\circ$  تا  $10^{-14}$  در حال کاهش و غلظت یون  $\text{OH}^-$  در همان فاصله از  $10^{-14}$  تا  $10^\circ$

در حال افزایش است؛ به طوری که در هر فاصله عمودی از این طرح، رابطه  $[\text{H}^+][\text{OH}^-] = 10^{-14}$  برقرار است.

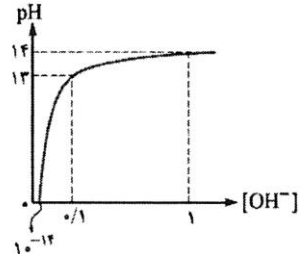
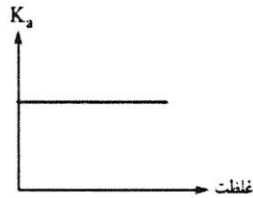




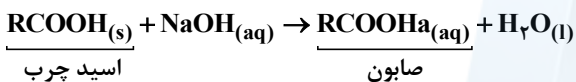
۵۹



۶۵



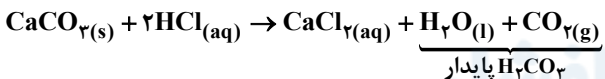
**۵۹. شوینده‌های خورنده بازی:** از این شوینده‌ها برای پاک کردن و از بین بردن آلاینده‌هایی با خاصیت اسیدی استفاده می‌کنند. یکی از شوینده‌های خورنده بازی، محلول غلیظ سدیم هیدروکسید (NaOH) است. فرض کنید اگر مسیره لوله‌ای با مخلوطی از اسیدهای چرب (RCOOH) مسدود شده باشد، برای باز کردن مسیر مورد نظر، می‌توان از محلول غلیظ سدیم هیدروکسید استفاده کرد. این محلول بازی مطابق واکنش زیر با آلاینده‌های اسیدی (مانند اسید چرب) واکنش می‌دهد:



**نکته امتحانی:** با توجه به واکنش بالا، اسید چرب نامحلول در آب، به فرآورده‌ای محلول در آب تبدیل شده است. از طرفی فرآورده به دست آمده، صابون است که در آب حل می‌شود و قدرت پاک‌کنندگی محلول را افزایش می‌دهد.

**تذکر:** هنگام استفاده از محلول غلیظ سدیم هیدروکسید به عنوان لوله بازکن، رعایت نکات ایمنی ضروری است، زیرا تماس این محلول با بدن و تنفس بخارات آن، آسیب جدی به دنبال دارد.

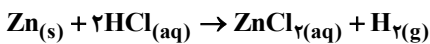
**۶۰. شوینده‌های خورنده اسیدی:** از این شوینده‌ها برای پاک کردن و از بین بردن آلاینده‌هایی با خاصیت بازی استفاده می‌کنند. یکی از شوینده‌های اسیدی، محلول غلیظ هیدروکلریک اسید (HCl) است. فرض کنید مسیر لوله‌ای با کلسیم کربنات (CaCO<sub>3</sub>) مسدود شده باشد، برای باز کردن مسیر مورد نظر، می‌توان از محلول غلیظ هیدروکلریک اسید استفاده کرد:



**۶۱.** معده برای گوارش غذا به اسید نیاز دارد. خوردن غذا باعث می‌شود که غده‌های موجود در دیواره معده، هیدروکلریک اسید (HCl) ترشح کنند.

**۶۲.** در بدن انسان بالغ روزانه بین ۲ تا ۳ لیتر شیر معده تولید می‌شود که غلظت یون هیدرونیوم در آن تقریباً برابر با  $3 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$  است. با محاسبات زیر مشخص می‌شود که pH شیر معده در حدود ۱/۵ است:

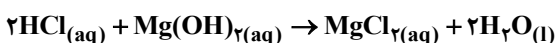
**۶۳.** معده یک محیط بسیار اسیدی است و حتی می‌توان فلز روی (Zn) را در خود حل کند.




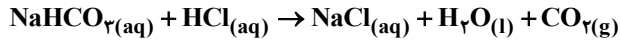
**۶۴.** دیواره داخلی معده به طوری طبیعی مقدار کمی از یون‌های هیدرونیوم را دوباره جذب می‌کند. این جذب کردن سبب نابودی سلول‌های سازنده دیواره معده می‌شود. حال اگر مقدار اسید معده به هر دلیل بیش از اندازه باشد، شمار یون‌های جذب شده افزایش یافته و سبب درد، التهاب و گاهی خونریزی معده می‌شود.


**۶۵.** یکی از راه‌های درمان و کاهش ناراحتی‌های معده، استفاده از ضد اسیدهاست. ضاسیدها موادی هستند که برای درمان و کاهش ناراحتی‌های حاصل از افزایش اسید معده استفاده می‌شوند، بنابراین ضداسیدها خاصیت بازی دارند و استفاده از آن‌ها باعث کاهش غلظت یون هیدرونیوم و افزایش pH در معده می‌شود.

**۶۶.** شیر منیزی یکی از رایج‌ترین ضداسیدهاست که شامل منیزیم هیدروکسید (Mg(OH)<sub>2</sub>) است. این دارو با اسید معده به شکل زیر واکنش داده و آن را خنثی می‌کند و سبب کاهش اسید معده می‌شود:




**سؤال ۸۳.** از واکنش ۲۵۰ میلی‌لیتر از محلول هیدروکلریک‌اسید ۰/۰۱ مول بر لیتر با مقدار کافی از سدیم‌هیدروژن کربنات چند میلی‌لیتر گاز کربن دی‌اکسید در شرایط STP تولید می‌شود؟ 



**سؤال ۸۴.** برای تولید ۱۶۸ میلی‌لیتر گاز کربن دی‌اکسید (CO) در شرایط STP، چند میلی‌لیتر محلول هیدروکلریک‌اسید ۰/۰۵ مولار باید با مقدار کافی از سدیم‌هیدروژن کربنات واکنش دهد؟ 



**سؤال ۸۵.** درستی یا نادرستی عبارتهای زیر را مشخص کنید. دلیل نادرست بودن یا شکل صحیح عبارتهای نادرست را بنویسید. 

(آ) با افزایش غلظت یک اسید ضعیف در محلول آبی آن، ثابت یونش اسید، افزایش می‌یابد.

(ب) برای افزایش قدرت پاک کردن چربی‌ها، به شوینده‌ها جوش شیرین می‌افزایند.

(پ) دی‌نیتروژن پنتاکسید ( $\text{N}_2\text{O}_5$ ) یک اکسید بازی است.

مرکز مشاوره تحصیلی  
علیرضا افشار